

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-019252  
(43)Date of publication of application : 28.01.1991

(51)Int.CI. H01L 21/68  
C23C 14/56  
H01L 21/302

(21)Application number : 02-121039 (71)Applicant : APPLIED MATERIALS INC  
(22)Date of filing : 10.05.1990 (72)Inventor : TEPMAN AVI  
GRUNES HOWARD  
SOMEKH SASSON  
MAYDAN DAN

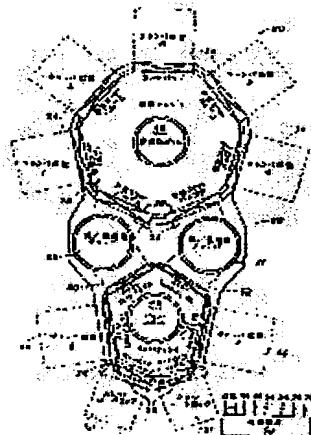
(30)Priority  
Priority number : 89 355008 Priority date : 19.05.1989 Priority country : US

## (54) MULTI-CHAMBER VACUUM TREATING DEVICE AND MULTI-CHAMBER VACUUM SEMICONDUCTOR WAFER TREATING DEVICE

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To minimize the time required for evacuating a multi-chamber vacuum treating device to a basic degree of vacuum, by providing a vacuum means which is communicated with isolatable areas, and establishing the degrees of vacuum in the areas and vacuum gradients between areas.

**CONSTITUTION:** A housing 22 has four chambers composed of a robot type buffer chamber 24 at one end, a phase shifting robot chamber 28 at the other end, and pre- and post-treating chambers 26 and 27. The chambers 24 and 28 are communicated with each other through the chambers 26 and 27. At the time of treating wafers, the throughput is increased by using one passage for loading or unloading and the chambers 26 and 27 for pre-treatment. Before treatment, the degrees of vacuum in the chamber areas and vacuum gradients between each area are established. Therefore, the time required by an evacuating device 50 for communicating the isolated vacuum chambers with each other end evacuating the chambers to the basic degrees of vacuum selected for the chambers can be minimized.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

## ⑫ 公開特許公報 (A) 平3-19252

⑬ Int.Cl.<sup>5</sup>H 01 L 21/68  
C 23 C 14/56  
H 01 L 21/302

識別記号

庁内整理番号

A 7454-5F  
9046-4K  
B 8223-5F

⑭ 公開 平成3年(1991)1月28日

審査請求 未請求 請求項の数 22 (全10頁)

⑮ 発明の名称 多段真空隔離式処理装置、多段真空式半導体ウェーハ処理装置、並びにワークピース移送用装置及び方法

⑯ 特 願 平2-121039

⑰ 出 願 平2(1990)5月10日

優先権主張 ⑯ 1989年5月19日 ⑮ 米国(US) ⑯ 355008

⑱ 発 明 者 アヴィ テップマン アメリカ合衆国 カリフォルニア州 95014 クーパーテイノ フアラロン ドライブ 10375

⑲ 出 願 人 アブライド マテリア アメリカ合衆国 カリフォルニア州 サンタ クララ バルズ インコーポレー ウエーズ アベニュー 3050  
テッド

⑳ 代 理 人 弁理士 中 村 稔 外7名

最終頁に続く

## 明細書

## 1. 発明の名称

多段真空隔離式処理装置、多段真空式半導体ウェーハ処理装置、並びにワークピース移送用装置及び方法

手段を含んでいる第1及び第2の真空チャンバと、前記真空チャンバ間に別々の移送通路を提供するため、前記第1及び第2のロボット内蔵真空チャンバをそれぞれ相互接続する第1及び第2の通路とを備えて成るワークピース移送装置。

## 2. 特許請求の範囲

1. 少なくとも真空ロードロックチャンバ、真空ワークピース処理チャンバ及び中間ワークピース移送領域を含む複数の隔離可能連通領域と、前記隔離可能領域内の基礎真空中度及び領域から領域まで装置を横切る真空勾配を確立するため、前記隔離可能領域と連通する真空手段とを備えて成る多段真空隔離式処理装置。

(4) 真空チャンバ及び通路を互いに隔離するためのバルブ手段を更に備えている請求項3記載のワークピース移送装置。

2. 第1及び第2の真空チャンバと、前記第1及び第2の真空チャンバ間に別々のワークピース移送通路を提供するため、前記第1及び第2の真空チャンバを相互接続する1対の通路とを備えて成るワークピース移送装置。

5. 第1の真空チャンバにウェーハを供給し及びこれからウェーハを受け取るため、前記第1の真空チャンバと連通している第1及び第2の真空ロードロックチャンバを更に備えている請求項4記載のワークピース移送装置。

3. ワークピースをロード及びアンロードするため、内部にそれぞれの第1及び第2のロボット

6. 第1及び第2の通路の少なくとも一方は、ロボット内蔵真空チャンバの一方から他方への移送の前にワークピースを処理するため、内部に処理チャンバを更に含んでいる請求項3または5記載のワークピース移送装置。

7. 第1及び第2のロボット内蔵真空チャンバとそれぞれ連通している少なくとも第1及び第2の

ワークピース処理チャンバと、第1及び第2のの真空処理チャンバをその付属のロボット内蔵チャンバから隔離するためのバルブ手段とを更に備えており、もって、前記第1の真空処理チャンバ内の雰囲気が、介在するチャンバ及び通路を介して、前記第2の真空処理チャンバ内の雰囲気から隔離されるようになっている請求項6記載のワークピース移送装置。

8. 少なくとも複数の半導体ウェーハ処理チャンバと、

ウェーハを供給し及び受け取るためのウェーハ・ロード／アンロード・ステーションと、

前記ロード／アンロード・ステーションと前記処理チャンバとの間に介装されてこれらの間に1対の移送通路を提供する少なくとも複数のチャンバと、

前記移送通路に沿って配置され、相隣るチャンバ間に介装され、前記相隣るチャンバの一方を他方から選択的に隔離するために前記相隣るチャンバを選択的に密封するバルブ手段と、

隔離可能真空チャンバ内に選択された基礎真空度を及び装置を横切手チャンバからチャンバへの真空勾配を確立するため、前記隔離可能真空チャンバと連通する真空手段とを備えて成る多重チャンバ多段真空式半導体ウェーハ処理装置。

9. 処理ステーションはデポジション及びエッチングから選択される請求項8記載の多重チャンバ多段真空式半導体ウェーハ処理装置。

10. 処理チャンバは少なくとも物理的蒸着チャンバを含んでいる請求項9記載の多重チャンバ多段真空式半導体ウェーハ処理装置。

11. 少なくとも複数の半導体ウェーハ処理チャンバと、

前記処理ステーション内で処理するためのウェーハを供給し及び前記処理チャンバからウェーハを受け取るウェーハ・ロード／アンロード・ステーションと、

第1及び第2のウェーハ移送チャンバを含むチャンバハウジングとを備えて成り、前記第1及び第2ののウェーハ移送チャンバは、第1の中間処

理チャンバを介して前記第1のウェーハ移送チャンバから前記第2のウェーハ移送チャンバに至る第1の通路に沿い、及び前記第2のウェーハ移送チャンバから第2の中間処理チャンバを介して前記第1のウェーハ移送チャンバに至る第2の通路に沿って互に連通し、前記ロード／アンロード・ステーションは前記第1のウェーハ移送チャンバに取り付けられてこれと連通し、前記半導体ウェーハ処理チャンバは前記第2のウェーハ移送チャンバに取り付けられてこれと連通することを特徴とする多重チャンバ多段真空式半導体ウェーハ処理装置。

12. 第1の中間チャンバは半導体ウェーハのクリーニングを行うようになっている請求項11記載の多重チャンバ多段真空式半導体ウェーハ処理装置。

13. 第2の中間チャンバはウェーハ冷却チャンバである請求項11記載の多重チャンバ多段真空式半導体ウェーハ処理装置。

14. 中間チャンバは処理チャンバ内での処理の

前または後にウェーハを処理するようになっている請求項11記載の多重チャンバ多段真空式半導体ウェーハ処理装置。

15. 第1及び第2のウェーハ移送チャンバは、  
 (1) ローディング及びアンローディング・ステーションと中間チャンバとの間でウェーハを反復移送すること、及び(2) 処理チャンバの個別のもの相互間及び前記処理チャンバと前記中間チャンバとの間でウェーハを反復移送することをそれぞれ行うため、各々が内部に取付けられたロボットを有している請求項11記載の多重チャンバ多段真空式半導体ウェーハ処理装置。

16. 第2または移送ステーション内のロボットは、水平反復回転のため、チャンバ内に取り付けられたスライドと、反復滑動移動するように前記スライド上に取り付けられたウェーハ保持アームと、1対の同軸的軸とを具備し、前記軸の第1のものは反復回転を前記スライドに伝達するため前記スライドの接続されており、第2の軸は、前記軸の反復回転運動を前記ウェーハアームの可

逆R並進運動に転換するため、リンク手段を介して前記ウェーハアームに接続されている請求項1-5記載の多重チャンバ多段真空式半導体ウェーハ処理装置。

17. (1) 複数の真空処理チャンバと、
- (2) ウェーハを装置に差し入れ及びこれから取り出すためのウェーハ整列ロードロックチャンバ手段と、
- (3) 前記ロードロックチャンバ手段と前記処理チャンバとの間に介装されてこれらの間に一連の移送通路を提供する複数の（混合使用）真空処理移送ステーションと、
- (4) 前記移送通路に沿って配置されて相隣るチャンバ間に介装され、前記相隣るチャンバを互に隔離するために前記チャンバを選択的に密封することによって前記チャンバの隔離真空ステーションの一連のアレイを形成するバルブ手段と、
- (5) 別々の前記隔離真空段内に選択された基礎真空度を、及び装置を横切ってチャンバからチャンバへの真空勾配を確立するための真空手段とを

ボットを有し、

- (5) 前記第2のロボットチャンバは、前記処理チャンバ相互間で及び前記処理チャンバと前記中間チャンバとの間でウェーハを反復移送するため、内部に取り付けられたロボットを有しており、更に、
- (6) (a) 各々の前記処理チャンバと前記第2のロボットチャンバとの間、(b) 前記第2のロボットチャンバと2つの前記中間チャンバとの間、(c) 2つの前記中間チャンバと前記第1のロボットチャンバとの間、及び(d) 前記第1のロボットチャンバと前記ロードロック手段との間にあってこれらの間にあってこれらの間に連通を提供するための出入口と、
- (e) 前記出入口を選択的に開放及び閉鎖するためのバルブ手段と、
- (f) 前記ロードロック手段内の比較的低い真空度及び前記処理チャンバ内の比較的高い真空度をもって装置内に多段真空を選択的に提供するための真空手段と、

備えて成り、もって各チャンバをその選択された基礎真空度に排気するのに要する時間を減少させることを特徴とする多段真空式半導体ウェーハ処理装置。

18. (1) 第1の比較的小さいロボットチャンバと第2の比較的大きいロボットチャンバとを含むチャンバハウジングを備え、前記ロボットチャンバは、前記第1のロボットチャンバから第1の中間チャンバを介して前記第2のロボットチャンバに至る第1の通路に沿い、及び前記第2のロボットチャンバから第2の中間チャンバを介して前記第1のロボットチャンバに至る第2の通路に沿って1対の中間チャンバを介して互に連通し、更に、
- (2) 前記第1のロボットチャンバに取り付けられたロードロック手段と、
- (3) 前記第2のロボットチャンバに取り付けられた少なくとも複数の真空処理チャンバとを備え、
- (4) 前記第1のロボットチャンバは、前記ロードロック手段と前記中間チャンバとの間でウェーハを反復移送するため、内部に取りつけられたロ

(9) 前記真空処理チャンバ内の処理を制御し、並びにウェーハを、前記ロードロック手段から前記第1通路を介して選択された真空処理チャンバへ、及び選択された真空処理チャンバから前記第2の通路を介して前記ロードロック手段へ選択的に移送するためのコンピューター手段とを備えて成る多段真空式半導体ウェーハ処理装置。

19. バルブ手段は真空チャンバまたは段を選択的に隔離し、真空手段は、各チャンバ内に選択された基礎真空度を、及び装置を横切るチャンバからチャンバまでの真空勾配を確立し、もって各チャンバをその選択された基礎真空度に排気するのに要する時間を減少させる請求項1-8記載の多段真空式半導体ウェーハ処理装置。

20. 真空内ワークピースを移送する方法において、選択されたワークピースを第1の真空チャンバから第2の真空チャンバまで、これらチャンバを相互接続する第1の通路に沿って移送する段階と、選択されたウェーハを前記第2のチャンバから前記第1のチャンバまでこれらチャンバを相互接続

する第2の通路を介して送り返す段階とを有するワークピース移送方法。

21. 移送チャンバはロボットチャンバであり、その各々は1つまたはそれ以上の真空処理チャンバと連通している請求項20記載のワークピース移送方法。

22. ワークピースを真空装置を通じて移送する方法において、ワークピースを真空ロードロックステーションにロードする段階と、前記ワークピースを、前記装置内で、真空中が高くなる隔離された領域を通じて、前記ワークピースの選択された処理のために真空処理チャンバへ順々に移送する段階と、前記選択された処理が完了したら前記ワークピースを前記ロードロックステーションへ送り返す段階とを有するワークピース移送方法。

### 3. 発明の詳細な説明

#### (産業上の利用分野)

本発明は一般に半導体ウェーハ処理に関し、單一ウェーハ、カセット・ツー・カセット、ロボット真空処理に関する。

#### (従来の技術)

汚染を減少させ且つ処理量を増大させるため、最近開発された多くの単一ウェーハ処理チャンバは、カセットロードロックと複数／多重真空処理チャンバとの間でウェーハを移送するウェーハ移送ロボットを備えた装置構成を用いている。(1)個々の処理チャンバ相互間の及び(2)ロボットチャンバとロードロックチャンバとの間の出入りは、処理チャンバをロボットから、及びロボットをロードロックチャンバから選択的に隔離するスリットバルブを介して行われる。この構成は、処理チャンバにおいてまたはロードロックチャンバにおいてウェーハをロードまたはアンロードしながら他の1つまたは複数のチャンバ内で処理を行うことを可能にし、また、ロボットチャンバを介する一

つの処理チャンバから他のチャンバへの真空ウェーハ移送におけるランダムアクセスを可能にする。

セミコンダクタ・インダストリナル(Semiconductor International)誌、1985年10月号、48~60頁に所載の論文「乾式エッティング装置：大形ウェーハに対する促進」において、このような装置、特に4チャンバ乾式エッティング装置が開示されており、この装置においては、五角形状ハウジング内のロボットが、このロボットハウジングに取りつけられた4つのプラズマエッティングチャンバ及びカセット・ロード／アンロード・ロックチャンバに対して働く。

このような最新の装置によって提供される真空隔離は向上したのであるが、一般にかかる装置においては、高真空処理、例えばスパッタリングのような物理的蒸着に対して商業的に許容される処理量を提供することが困難である。特に、処理チャンバまたはそのロードロックチャンバを、これにウェーハをロードした後に、その基礎真空中に排気するのに要する時間が過大である。

#### (発明が解決しようとする課題)

本発明の目的は、装置のチャンバを、これにウェーハをロードした後、その基礎真空中に排気するのに要する時間を最小限にするように構成した半導体ウェーハのようなワークピースに対する処理装置を提供することにある。本発明の他の目的は、装置内にあるウェーハを、これが高真空領域に入る前に、予備クリーニング及びその他後処理することにより、汚染を減らし及び処理量を増加させることにある。本発明の更に他の目的は、極めて高い真空中のチャンバに対する、例えば、スパッタリングに対して用いられるもののような物理的蒸気処理チャンバに対し、排気時間を最小限にし、従って処理量を増加させるようにした前記種の装置を提供することにある。本発明の更に他の目的は、別々の隔離可能ウェーハ移送通路を提供することにより、処理能力及び処理量が増大した真空処理装置提供することにある。

#### (課題を解決するための手段)

本発明の一つの態様はワークピース移送装置及

びその動作方法に関するものであり、ワークピースをロード及びアンロードするための第1及び第2のロボット手段をそれぞれ内部に含んでいる第1及び第2の真空チャンバと、前記チャンバ相互間に別々の移送通路を提供するため、前記第1及び第2のロボット内蔵チャンバを相互接続する1対の通路とを備えている。

本発明の他の態様は多段真空隔離式処理装置及びその動作方法に関するものであり、少なくとも真空ロードロックチャンバを含む複数の隔離可能連通領域と、真空ワークピース処理チャンバ及び中間ワークピース移送領域と、前記領域内に基礎真空中度を、及び装置を横切って領域から領域までの真空勾配を確立するため、前記隔離可能領域と連通する真空手段とを備えている。好ましくは、前記ワークピース移送領域は、ワークピースをロード及びアンロードするため、第1及び第2のロボット手段を内部にそれぞれ含んでいる第1及び第2の移送領域と、前記第1及び第2のロボット内蔵チャンバ間に別々の移送通路を提供するた

め、前記チャンバを相互接続する1対の通路とを具備する。第1及び第2のワークピース処理チャンバまたはかかるチャンバの群を設けて前記第1及び第2のロボット内蔵チャンバとそれぞれ連通させてもよい。これら第1及び第2の処理チャンバは前記ロボット内蔵チャンバ及び通路によって互いに隔離され、従って、異なる真空中度における処理及び／又は両立し難いガス化学作用の使用のために用いることができ、相互汚染がない。

好ましくは、本発明装置は、ワークピースを供給し及び受け取るため、ロボット内蔵チャンバの第1のものと連通している第1及び第2の真空ロードロックチャンバを有す。この双対ロードロックにおいては、ワークピースのローディング及びアンローディングのために一方を（外気に対して）開放し、一方、装置の残部は真空となっておって内部でワークピースを移送し及び／又はワークピースを処理していることができるので、処理量が増加する。

本発明の更に他の態様においては、一方のロボ

ット内蔵チャンバまたは移送ステーションから他方へ移送する前にワークピースを処理するため、一方または両方の通路は内部にチャンバを含んでいる。例えば、かかるチャンバを用い、半導体ウェーハが高真空中度移送ステーションに入る前に該ウェーハを予備クリーニングすることができる。この前処理隔離は、移送ステーション及び処理ステーションの汚染を減らし、真空中度排気時間を減らし、従って処理量を増加させる。

本発明の更に他の態様は多段真空装置であり、複数の半導体ウェーハ処理チャンバと、ウェーハを供給し及び受け取るため、好ましくは2つのロードロックチャンバを具備するウェーハ・ロード／アンロード・ステーションと、前記ロード／アンロード・ステーションと前記処理チャンバとの間に介在してこれらの間に一連の移送通路を提供する複数のチャンバと、前記チャンバを選択的に密封して相隣るチャンバを互いに隔離するため、前記移送通路に沿って配置されて相隣るチャンバ間に介在するスリットバルブとを備えている。ま

た、隔離された各チャンバ内に選択された基礎真空中度を、及び装置を横切ってチャンバからチャンバまで真空中度を確立するため、真空装置が真空チャンバと連通し、これにより、前記チャンバをその選択された基礎真空中度を排気するのに要する時間を最小限にする。

本発明の更に他の態様は多重チャンバ多段真空式半導体ウェーハ処理装置であり、複数の半導体ウェーハ処理チャンバと、ウェーハを供給し及び受け取るため、好ましくは2つのロードロックチャンバを具備するウェーハロード／アンロード・ステーションと、第1及び第2のウェーハ移送チャンバを含むチャンバハウジングとを備えており、前記第1及び第2のウェーハ移送チャンバは、前記第1のウェーハ移送チャンバから第1の中間処理チャンバを介して前記第2のウェーハ移送チャンバに至る第1の通路に沿い、及び前記第2のウェーハ移送チャンバから第2の中間処理チャンバを介して前記第1のウェーハ移送チャンバに至る第2の通路に沿って互いに連通する。前記

ロード／アンロード・ステーションは前記第1のウェーハ移送チャンバと連通し、前記半導体ウェーハ処理チャンバは前記第2のウェーハ移送チャンバと連通し、ロード／アンロード・ステーションから処理チャンバに至る装置通路を形成する。

本発明の更に他の態様は真空中でワークピースを移送する方法であり、選択されたワークピースを第1の真空チャンバから第2の真空チャンバへこれらチャンバを相互接続する第1の通路に沿って移送する段階と、選択されたワークピースを前記第2のチャンバから前記第1のチャンバへこれらチャンバを相互接続する第2の通路に沿って送り返す段階とを有す。詳述すると、移送チャンバはロボットチャンバであり、その各々は1つまたは一群の真空処理チャンバと連通しており、そして、前記相互接続通路と共に一つの群の処理チャンバを他の群の処理チャンバから効果的に隔離する。

本発明の更に他の態様はワークピースを真空装置を通して移送する方法であり、ワークピースを

ロードロックステーションにおいてロードする段階と、前記ワークピースの選択された処理のため、前記ワークピースを、この装置内で、真空中が高くなる隔壁領域から真空処理チャンバへ順々に移送する段階と、前記選択された処理が完了したら前記ウェーハを前記ロードロックステーションへ送り返す段階とを有す。

以下、本発明をその実施例について図面を参照して詳細に説明する。

#### 〔実施例〕

第1図は本発明の多段真空式半導体装置20の平面図である。この装置は、4つの室を形成するハウジング22、一端にあるロボット式バッファチャンバ24、他端にある移送ロボットチャンバ28、並びに中間処理チャンバ26及び27を有す。1つまたは複数のロードロックチャンバ21を用いる場合もあるが、好ましくは、2つかかるチャンバをバッファチャンバに取り付け、出入口36及び付属のスリッドバルブ38を介してバッファロボットチャンバの内部と連通させる。複

数の真空処理チャンバ34（図には5つのチャンバを示してある）が移送ロボットステーションの周辺に取り付けられている。（本発明明細書においては「複数」とは2つまたはそれ以上の数を意味する。）チャンバ34は、エッチング及び／又はデポジションを含む種々の処理に利用することができる。出入口は、付属の出入口36及びゲートバルブ即ちスリットバルブ38により、各チャンバに及びチャンバ相互間に設けられている。

ロボットチャンバ24及び28は中間処理チャンバ26及び27介して互いに連通する。詳述すると、中間処理チャンバ26は、移送ロボットチャンバ28をバッファロボットチャンバ24に接続する通路30に沿って配置されている。同様に、第2の中間処理チャンバ27は、ロボット28及び24を接続する別個の通路32に沿って配置されている。2つのロボットまたは移送チャンバ間のこれら別々の通路があるので、ウェーハ処理にこの装置を用いながらローディングまたはアンローディングに1つの通路を用いることができ、從

って処理量を増すことができる。チャンバ26及び27を、チャンバ34内での処理前のウェーハの前処理（例えばプラズマエッチクリーニング及び／又は加熱）に、またはチャンバ34内での処理の後のウェーハの後処理（例えば冷却）に専用としてもよい。或いはまた、チャンバ26及び27の一方または両方を前処理及び後処理の両方に用いてもよい。

好ましくは、ハウジング22をモノリスとする。即ち、ハウジングを1枚のアルミニウムのような材料を機械加工またはその他加工して作って、4つのチャンバ空洞24、26、27及び28並びに相互接続通路30及び32を形成する。モノリス構造を用いると、ウェーハ移送のための個々のチャンバの整合が容易となり、また個々のチャンバのシーリングの困難がなくなる。

装置20を通るウェーハ移送の一般的な動作を示すと次の通りである。先ず、チャンバ24内のRθバッファロボット40がカセットロードロッカ21からウェーハを摘み上げてチャンバ26へ

移送する。このチャンバは、図示の例ではウェーハへの面をエッチクリーニングする。チャンバ28内のRθ移送ロボット42が予備クリーニングチャンバ26からウェーハを摘み上げ、これを、好みしくは高真空の処理チャンバ34のうちの選択された一つへ移送する。処理後、移送ロボット42は、このウェーハを、更に処理するために、他のチャンバ34のうちの1つまたはそれ以上のチャンバへ選択して移送する。次いで、このランダムアクセス型移送能力を用い、移送ロボット42はウェーハを中間処理チャンバ27へ移送する。このチャンバは、図示の例では、冷却チャンバである。冷却処理の後、バッファロボット40はチャンバ27からウェーハを取り出して適当するカセットロードロックチャンバ21へ戻す。

前述から解るように、装置20は、各チャンバ段（主処理チャンバ34／移送ロボットチャンバ24／中間処理チャンバ26、27／バッファロボットチャンバ24／ロードロックチャンバ21）を他の全てのチャンバから隔離することができる

ように設計されている。カセットロードロック21を除き、チャンバまたは段のどれも処理中は外気と通じていない。また、ウェーハ移送中、相隣る2つのチャンバだけは何時でも連通していることが必要である。その結果、真空度の変動、特にウェーハ移送中の真空度低下を、真空排気装置50（第1図）を用いて最小限にし、この半導体処理装置をカセットロードロック21から処理チャンバ34まで横切る真空勾配を提供することができる。この装置を横切って多段真空が与えられ、真空度はカセットロードロック21から処理チャンバ34まで順々に高くなる。従って、チャンバ34にウェーハをロードした後、このチャンバをその基礎真空度まで排気するに要する時間は最小限となり、長い排気時間を必要とせずに、従ってこの装置の処理量に悪影響を与えることなしに、極めて高い真空度を処理チャンバ34内に用いることができる。また、高真空に入る前にウェーハを予備クリーニング及び／又は予備加熱することができるから、装置の汚染が少なく、また

処理量が増加する。

中間段チャンバ26及び27によって提供される真空隔離、処理量及び処理多様性が増強されるほかに、前述したステーションまたはチャンバ44及び46を取り付け、追加の処理隔離、順応性及び処理増大を提供することができる。例えば、チャンバ44を、処理前にウェーハを平らに方向づけするのに用いるオリエンタとすることができます。或いはまた、ロードロックチャンバ21内のウェーハのカセット全体を、処理用チャンバへの移送の準備として一度に一つずつ方向づけることができる。チャンバ46をまた前処理に専用とすることもできる。或いはまた、チャンバ44及び46の一方または両方を、後処理用に、前処理及び後処理の両方用に、または処理自体用に用いることもできる。これらチャンバ44及び46は、介在する個別的隔離バッファチャンバ24、移送道路即ちチャンバ26及び27並びに移送チャンバ28により、処理チャンバ34から極めて効果的に隔離さ

れる。即ち、チャンバ44及び46を、処理チャンバ34の群に対して異なる（及び／又は両立し難い）化学作用及び／又は異なる（一般により低い）圧力を必要とする処理に対して便利に用いることができる。例えば、高度の隔離能力があるので、チャンバ34内で腐食性ガスの化学作用を用いることが容易となり、チャンバ44、46内の雰囲気及び処理に悪影響を与えることがない。

本実施例においては、バッファロボット40は、メイダン（Maydan）等にかかる発明の名称「多チャンバ型統合処理装置」（Multi-Chamber Integrated Process System）なる許可済みの米国特許出願第283,015号に開示されている双対4バーリングロボットである。この米国特許出願の内容については本明細書に参照として説明する。このロボットは、一部は、折り疊んだ極めて小形化した構造及び踏み跡を、比較的長い到達距離と、従って、カセットロードロック21、バッファ段処理チャンバ44、46、及び中間段処理チャンバ26、27を援助する能力と組合せているので、

バッファチャンバ24内の使用に好ましいものである。

移送ロボット42の実施例を第2図、第3図及び第4図に示す。このロボットによって与えられる主な特徴としては、第1に、長い到達距離、第2に、物理的蒸着のような処理において用いられる極めて高い真空中でのギヤ及び他の可動部品の数の最小限化、第3に、このような高い真空環境に対する効果的なシーリングがある。ロボット42は、ロボット空洞のベースプレートに密封的に取り付けられた支持板46を具備している。電磁結合式同心軸駆動装置48が、真空のロボットチャンバ28の外部でベースプレートに取りつけられておって回転式駆動手段を有している。この駆動手段は同心軸（図示せず）に電磁結合され、ロボットのRθ移動を行う。スライド50が一方の同心軸に取り付けられており、この軸と共に逆回転させられてθ移動をロボットに伝える。一端部にウェーハ保持ポケット54を有するウェーハアーム52が、その他端部において、ピボットア

ーム56及び58を具備するリンクage装置をして、電磁結合駆動装置の第2の同心軸（図示せず）に取り付けられている。この第2の軸が反対方向に回転するとリンク56及び58が回転せられ、これにより、第3図に示す引っ込み位置と第4図に示す伸張位置との間のアーム54のR並進運動が行われる。

以上、本発明をその実施例について説明したが、当業者には解るように、本発明の範囲内で種々の代替及び偏光を行うことが可能である。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明にかかる多段真空多重チャンバ式半導体ウェーハ処理装置の平面図、第2図は第1図の装置に用いられる電磁結合式回転駆動ロボットの実施例の斜視図。

第3図及び第4図は引っ込み位置にある場合（第3図）と伸張位置にある場合（第4図）とのロボットアームを示すロボット及び付属のリンクageの平面図である。

21...ロードロックチャンバ

- 24...バッファロボットチャンバ
- 26, 27...中間処理チャンバ
- 28...移送ロボットチャンバ
- 30, 32...通路
- 34...真空処理チャンバ
- 38...スリットバルブ
- 40...バッファロボット
- 42...移送ロボット
- 44, 46...チャンバ
- 50...真空排気装置

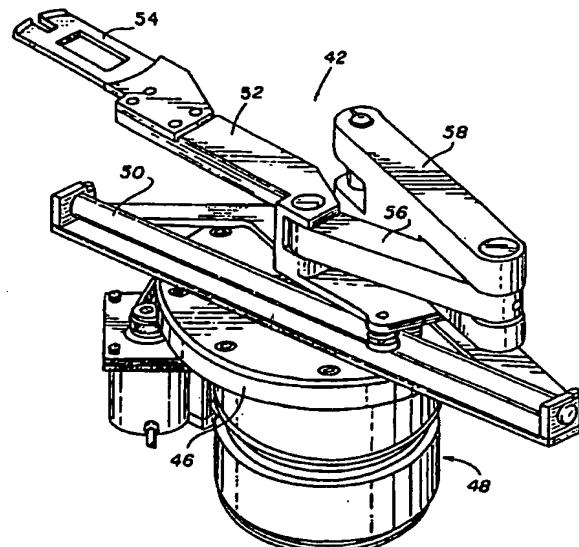


FIG. 2

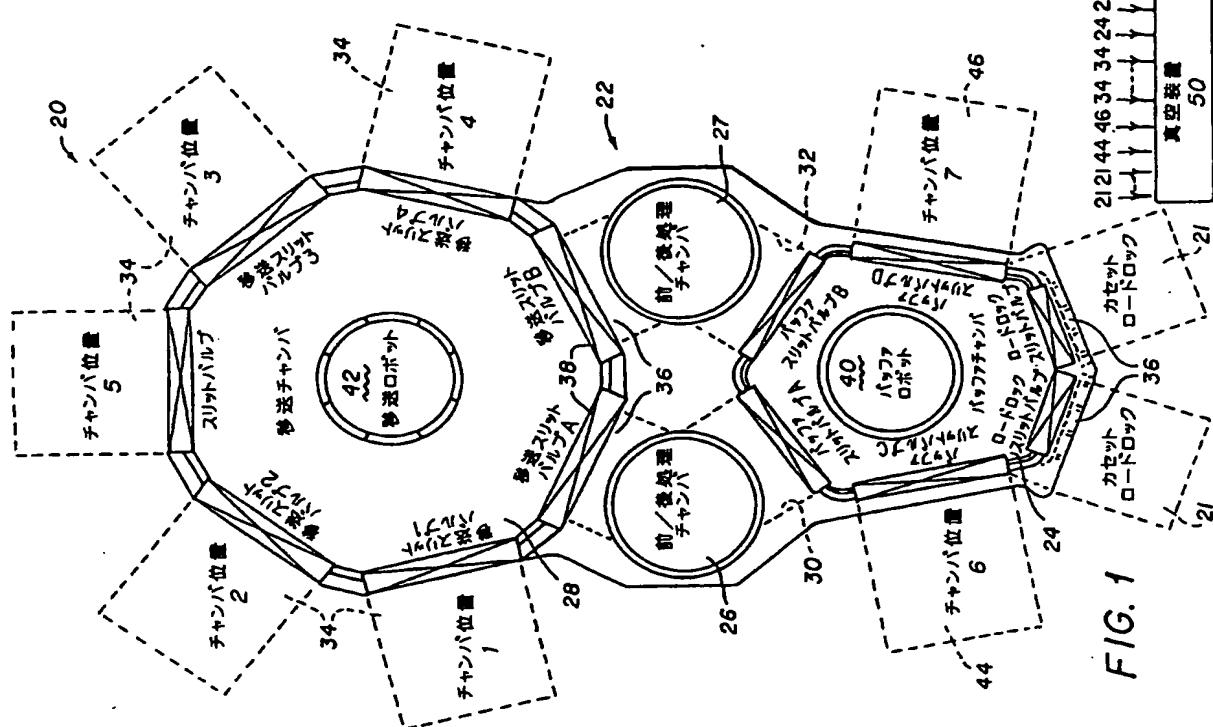


FIG. 1

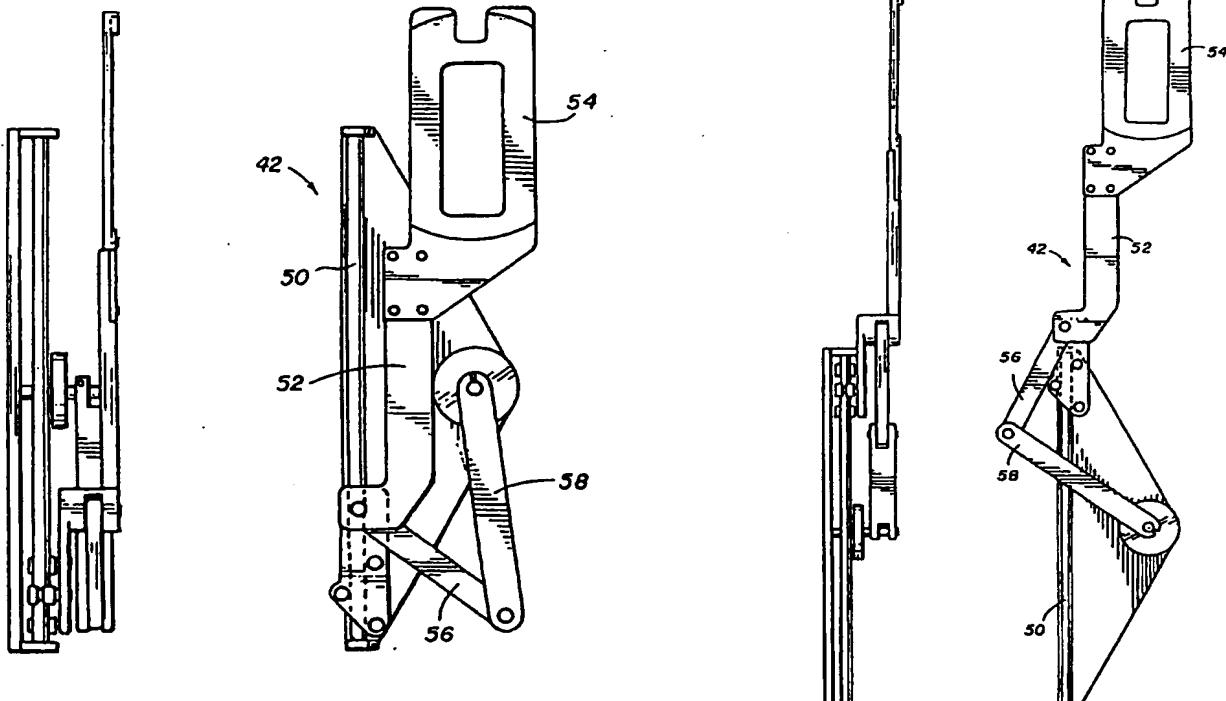


FIG. 3

FIG. 4

## 第1頁の続き

⑦発明者	ハワード・グルーネス	アメリカ合衆国 カリフォルニア州 ルーズ トリヴィアタン アベニュー	95062	サンタ ク 237
⑦発明者	サツソン ソメク	アメリカ合衆国 カリフォルニア州 トス ヒルズ ムーディー ロード	94022	ロス アル 25625
⑦発明者	ダン メイダン	アメリカ合衆国 カリフォルニア州 トス ヒルズ マリエッタ レーン	94022	ロス アル 12000